

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-060036

(43)Date of publication of application : 15.03.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

(21)Application number : 01-195327

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.07.1989

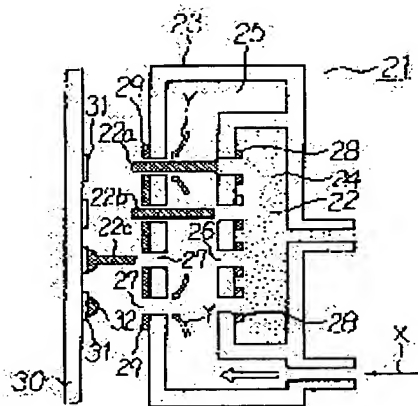
(72)Inventor : NANBU MASATAKE  
OKUAKI YUTAKA

## (54) FORMATION OF BUMP

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a cost by a simple and easy process by jetting conductor paste by ink jet method and by attaching the conductor paste onto an electrical joint section to form a bump.

**CONSTITUTION:** To form a bump using an ink jet printer 21, a semiconductor element 30 is placed in opposition to a head 23. Then, when compressed air is supplied to an air chamber 25, compressed air charged inside the air chamber 25 flows outside from an outer nozzle 27. When a voltage is applied between a control electrode 28 and a common electrode 29, a fixed amount of conductor paste 22 inside a paste chamber 24 is drawn to the outside through an inner nozzle 26, the air chamber 25 and the outer nozzle 27 by produced electrostatic force. The conductor paste 22 which is discharged to the outside splashes in a fine thread and attaches onto an electrode pad 31 of the semiconductor element 30. After a bump 32 is formed in the semiconductor element 30 in this way, the bump 32 is heated and fused for shaping at a fusion temperature of metal powder of the conductor paste 22 to form a round hill-like bump 32. Thereby, it is possible to form a bump at a low cost by a simple and easy process.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-60036

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)3月15日

H 01 L 21/321

6940-5F H 01 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑬ 発明の名称 パンプの形成方法

⑭ 特 願 平1-195327

⑮ 出 願 平1(1989)7月27日

⑯ 発 明 者 南 部 正 剛 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑯ 発 明 者 奥 秋 裕 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
⑰ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
⑱ 代 理 人 弁理士 柿本 恭成

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

パンプの形成方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 電気的制御に基づく塗布体の噴射によりその塗布体を媒体上に付着させるインクジェット方式を利用し、導電性を有する導体ペーストを前記噴射により一定量吐出して、その導体ペーストを電気的接続部の上に付着させることを特徴とするパンプの形成方法。

2. 請求項1記載のパンプの形成方法において、前記電気的接続部は、半導体素子の外部引出し用電極パッドであるパンプの形成方法。

3. 請求項1記載のパンプの形成方法において、前記電気的接続部は、フィルムキャリアのリード内方端部であるパンプの形成方法。

4. 請求項1、2又は3記載のパンプの形成方法において、

前記電気的接続部の上に前記導体ペーストを付着させた後、その導体ペーストを加熱・溶融して

整形するパンプの形成方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の製造方法において、TAB(Tape Automated Bonding)等に用いられるパンプの形成方法に関するものである。

(従来技術)

従来、このような分野の技術としては、例えば(A)特開昭50-68053号公報、(B)特開昭59-143351号公報、(C)特開昭61-242055号公報、及び(D)特開昭63-6850号公報に記載されるものがあつた。以下、その構成を図を用いて説明する。

第2図(a)～(c)は、前記文献(A)に記載された従来のパンプの形成方法を示す工程図である。この方法は、半導体素子上に形成されるパンプについて示すものである。

先ず第2図(a)において、半導体素子1の外部引出し用電極パッド2上に漏斗状の容器3を配

置する。容器3には押出し棒4が設けられており、その容器3内には導体ペースト5が収容されている。次いで第2図(b)に示すように、押出し棒4を降下させると、漏斗状の先端部にあった導体ペースト5が外部に押出される。

次に第2図(c)のように、押出し棒4を急速に引込めると、導体ペースト5は運動の慣性が残っているために押出し棒4のみが引込み、取り残された導体ペースト5は自重が加わり、電極パッド2上に滴下する。その後、滴下した導体ペースト5を焼成すれば、所望のバンパが形成される。

このようなバンパの形成方法では、従来より一般に行なわれているはんだの蒸着又はめっき法等による形成方法に比べ、バンパを簡単かつ安価に製造できるという利点がある。

第3図(a)～(e)は、前記文献(C)に記載された従来の他のバンパの形成方法を示す工程図である。この方法は、フィルムキャリアのリード内方端部に形成されるバンパについて示すものである。

持することが困難であった。即ち、この滴下法は、外部温度の変化や上下動を繰り返す押出し棒4の影響等により、導体ペースト5の粘度変化が大きく、不慮の液垂れを生じたり、定量滴下が難しいという問題があった。

また、押出し棒4の機械的な運動により導体ペースト5を滴下するため、バンパの形成速度が遅いという不具合もあった。一般に、バンパ形成のメリットを十分に反映する高機能化された半導体装置は、300～500個程度の電極パッド2を有しており、これらの半導体装置に対する形成速度としては、十分に満足できるものではなかった。

(2) 第3図(a)～(e)のフィルムキャリア11に対する形成方法は、絶縁基板6上に導電膜7、絶縁膜8、開口部9及びバンパ10を順次形成した後、フィルムキャリア11のリード内方端部12aにバンパ10を熱転写するので、多くの複雑な工程を経なければならない。それ故、多大な工数を有すると共に歩留りも低下し、コスト及び信頼性の面で不満足であった。

先ず第3図(a)に示すように、ガラス等から成る絶縁基板6の表面の端部周辺6aを除く全面に、導電膜7を蒸着等によって形成する。次いで、導電膜7を完全に被覆するように絶縁膜8を形成した後、その絶縁膜8の一部に開口部9を設ける。

次に第3図(b)のように、開口部9に電気めっきによりバンパ10を形成した後、第3図(c)の如く絶縁膜8を除去する。次いで第3図(d)のように、フィルムキャリア11に設けられたリード12の内方端部12aに、バンパ10を熱圧着によって転写する。これにより、第3図(e)に示すようにリード12の内方端部12aにバンパ10が形成される。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記構成のバンパの形成方法においては次のような問題点があり、その解決が困難であった。

(1) 第2図(a)～(c)の半導体素子1に対する形成方法は、基本的には導体ペースト5を滴下させるものであり、常に安定した滴下量を維

本発明は、前記従来技術がもっていた課題として、半導体素子に対しては導体ペーストの安定した滴下やバンパ形成速度の向上が困難な点、及びフィルムキャリアに対しては多くの複雑な工程を必要とする点について解決したバンパの形成方法を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

前記課題を解決するために、第1の発明では、電氣的制御に基づく塗布体の噴射によりその塗布体を媒体上に付着させるインクジェット方式を利用し、導電性を有する導体ペーストを前記噴射により一定量吐出して、その導体ペーストを電氣的接続部の上に付着させることにより、バンパを形成するようにしたものである。

第2の発明では、前記電氣的接続部として半導体素子の外部引出し用電極パッドを用い、これにインクジェット方式によりバンパを形成するようにしたものである。

第3の発明では、前記電氣的接続部としてフィルムキャリアのリード内方端部を用い、これにイ

ンクジェット方式によりバンパを形成するようにしたものである。

第4の発明では、前記電気的接続部の上に導体ペーストを付着させた後、その導体ペーストを加熱・溶融して整形することによりバンパを形成するようにしたものである。

#### (作用)

第1の発明によれば、以上のようにバンパの形成方法を構成したので、インクジェット方式により導体ペーストを噴射して電気的接続部の上に付着させることは、他の介在物を必要とせずに、直接バンパを形成せしめるように働く。また、精細な電気的制御に基づき、導体ペーストの吐出量を高精度に調整せしめると共に、バンパの形成速度を高める働きもする。

第2の発明において、半導体素子の外部引出し用電極パッドにインクジェット方式によりバンパを形成することは、従来のはんだ蒸着又はめっき法等に比べて工程を簡略化せしめると共に、滴下法における導体ペーストの液垂れをなくし、吐出

量を常に一定に保つ働きをする。

第3の発明において、フィルムキャリアのリード内方端部にインクジェット方式によりバンパを形成することは、リード内方端部上に直接バンパを形成せしめ、従来の複雑な工程を不要ならしめる働きをする。

第4の発明において、電気的接続部上に付着した導体ペーストに加熱・溶融を施して整形することは、一様な円丘状のバンパを形成せしめ、その高さをより均一化するように働く。

従って、前記課題を解決することができる。

#### (実施例)

第1図は本発明の第1の実施例におけるバンパの形成方法を示す断面図である。この形成方法は、半導体素子上に形成されるバンパについて示すものである。

この方法はインクジェット方式によりバンパを形成するものであり、例えばオン・デマンド形のインクジェットプリンタ21を用いる。このインクジェットプリンタ21は導体ペースト22を噴

射するヘッド23を有し、ヘッド23内にはペースト室24と空気室25が設けられている。

ペースト室24及び空気室25には、それぞれ複数の内側ノズル26と外側ノズル27が対応する位置に設けられている。内側ノズル26付近には制御電極28が設けられ、外側ノズル27付近には共通電極29が設けられている。各電極28、29は例えば鉄等の導体から成り、その表面はエポキシ、アクリル、ガラス又はアルミナ等の図示しない絶縁膜で被覆されている。

このように構成されたインクジェットプリンタ21を用いてバンパを形成するには、半導体素子30をヘッド23に対向させて配置する。半導体素子30には、電気的接続部として複数の外部引出し用電極パッド31が形成されており、これらの電極パッド31が外側ノズル27に対向するように半導体素子30を配置する。

次に、空気室25に矢印Xの如く圧縮空気を供給する。空気圧は例えば $0.5 \text{ kg/cm}^2$ から数 $\text{kg/cm}^2$ 程度とし、ペースト室24の導体

ペースト22とほぼバランスするように設定され、導体ペースト22はペースト室24内に保持されている。空気室25内に充填された圧縮空気は、空気流Yを成して外側ノズル27から外部に流出している。

次いで、制御電極28と共通電極29間に、マイナスイオン数100V程度の電圧を印加する。ここに本例の場合には、各電極28、29間の電圧印加を個々に制御できるようになっている。この電圧印加によって発生する静電力により、ペースト室24内の導体ペースト22は、その一定量が内側ノズル26、空気室25及び外側ノズル27を経て外部に引き出される。このとき、空気流Yは導体ペースト22を外側ノズル27に導き、導体ペースト22を速やかに外部に引き出す役割をなす。

外部に吐出された導体ペースト22は、例えば直径 $10 \mu\text{m}$ から数 $10 \mu\text{m}$ 程度の細い糸状となって飛び、半導体素子30の電極パッド31上に付着する。図には、吐出され始めた導体ペースト

22a、吐出された導体ペースト22b及び付着し始めた導体ペースト22cが順次示され、最終的には電極パッド31上にバンパ32が形成される。

このようにしてバンパ32が形成されるが、これに用いられる導体ペースト22は、金属粉末、バインダー及び粘着剤等から成るものである。金属粉末は形成すべきバンパ32及び電極パッド31の材質等を考慮して決定し、例えばはんだ、錫又は鉛等の粉末を用いる。バインダーは溶剤として用いるものであり、揮発性を有するメチルアルコール、イソプロピルアルコール又はメチルエチルケトン等を用いるとよい。また、粘着剤はフラックス作用を有するものが好適である。

上記のように半導体素子30にバンパ32を形成した後、導体ペースト22の金属粉末の熔融温度にてバンパ32を加熱・熔融することにより、これに整形を施し、円丘状のバンパ32を形成する。その際、加熱・熔融は不活性ガス雰囲気中で行なうのが好ましい。

第4図及び第5図において、フィルムキャリア41は一般的に、ポリイミド樹脂等から成る絶縁性テープ42、及び絶縁性テープ42上に形成された複数のリード43によって構成されている。絶縁性テープ42のほぼ中央には開口部44が形成され、この開口部44に突出するように銅箔等から成るリード43が設けられている。リード43の内方端側は、支持枠45によって支持されている。

このように構成されたフィルムキャリア41のリード43にバンパを形成するに際し、第4図に示すようなインクジェットプリンタ46を使用する。このインクジェットプリンタ46は第1図のインクジェットプリンタ21とほぼ同様の構成を有するものであり、第1図中の要素と共通の要素には同一の符号が付されている。但し、第1図のインクジェットプリンタ21が複数組のノズル26、27を有するのに対し、第4図のものは1対のノズル26、27のみを有する構成となっている。

また、前記整形を施さずに、半導体素子30上のバンパ32に直接外部接続リード又は電極を当接した後、これらに加熱を施してバンパ32を溶融させることにより、双方を接続することも可能である。

以上のように、本実施例では、半導体素子30の電極パッド31上にインクジェット方式を利用してバンパ32を形成するようにしたので、従来のはんだの蒸着又はめっき法等に比べて簡単かつ安価にバンパ32を形成できる。また、滴下法における導体ペーストの液垂れや不安定な滴下のおそれがなく、均一な高さのバンパ32の形成が容易に可能となる。加えて、電気的な制御によってバンパを形成するので、その形成速度が著しく高められるという利点もある。

第4図は本発明の第2の実施例におけるバンパの形成方法を示す断面図、及び第5図は第4図のフィルムキャリアの平面図である。これらは、フィルムキャリアに対するバンパの形成方法を示すものである。

このようなインクジェットプリンタ46を用いてリード43にバンパを形成するに際し、先ずフィルムキャリア41とインクジェットプリンタ46の位置合わせを行ない、リード43の内方端部43aと外側ノズル27との位置を対応させる。

次いで空気室25内に空気流Yが存在する状態において、制御電極28と共通電極29間に電圧を印加し、導体ペースト22を一定量吐出させてリード内方端部43aに付着させ、バンパ47を形成する。その後、インクジェットプリンタ46のヘッド23を移動させるか、もしくはフィルムキャリア41を移動させることにより、次のリード内方端部43a上に、同様にしてバンパ47を形成する。

上記バンパ47の形成方法においても、導体ペースト22の組成、空気室25内の空気圧および印加電圧等は、第1の実施例とほぼ同様の要領で設定すればよい。また、バンパ47の形成後に加熱・溶融を施し、バンパ47を円丘状に整形するとよいが、敢えて整形を施さなくてもよい。

このようにしてバンパ47を形成した後、図示しない半導体素子の各電極パッドをそれぞれ各バンパ47に当接させ、バンパ47を溶融させることにより、半導体素子とリード43の接続を行なう。

以上の第2の実施例では、インクジェット方式によりフィルムキャリア41のリード内方端部43aに直接バンパ47を形成するようにしたので、従来のように絶縁基板上に多くの工程を経てバンパを形成した後、さらに熱転写するという煩雑な手間を省くことができる。それ故、大幅な工数削減と歩留り向上を図れるという利点がある。

なお、本発明は図示の実施例に限定されず、種々の変形が可能であり、例えば次のような変形例が挙げられる。

(イ) 第1図及び第4図のインクジェットプリンタ21、46は、オン・デマンド形のインクジェット方式から成るものとしたが、例えば帯電制御形や電界制御形等の他のインクジェット方式から成るインクジェットプリンタを用いてもよい。

ガス等を用いてもよい。

(ニ) 導体ペースト22は従来一般に使用されているものを用いてもよいが、使用するインクジェットプリンタ21、46の特性に合わせて、材質や組成等を変えるとよい。

(発明の効果)

以上詳細に説明したように、第1の発明では、インクジェット方式により導体ペーストを噴射し、その導体ペーストを電氣的接続部の上に付着させることにより、バンパを形成するようにしたので、極めて単純かつ容易な工程によって、低コストのバンパ形成が可能となる。また、電氣的制御によりバンパを形成できるので、均一な高さを有する高信頼性のバンパが得られると共に、その形成速度を著しく高めることができる。

第2の発明では、インクジェット方式により半導体素子の外部引出し用電極パッドの上にバンパを形成するようにしたので、従来のはんだ蒸着又はめっき法に比べ、簡単かつ低コストでバンパを形成することができる。また、滴下法における液

(ロ) インクジェットプリンタ21、46は、それぞれ複数組のノズル26、27又は一対のノズル26、27を有するものとしたが、これらは状況に応じて適宜選択することができる。例えば、複数の電極パッド31又はリード43のピッチに合わせて複数組のノズル26、27が形成されたインクジェットプリンタ21を用い、各電極28、29を同時制御すれば、複数のバンパ32、47を同時形成できる。また、電極パッド31やリード43のピッチが一定でない場合には、一対のノズル26、27のみを有するインクジェットプリンタ46を用いてもよい。

(ハ) インクジェットプリンタ21、46の構成や使用方法は、状況に応じて適宜変えることができる。例えば内側ノズル26と外側ノズルの間隔、口径及び断面形状等は、導体ペースト22の粘度、吐出量及びバンパ32、47の大きさ等に応じて最適なものを選択するとよい。同様に、圧縮空気の圧力や印加電圧も最適な値に設定するとよい。また、圧縮空気に代えて窒素ガスや不活性

垂れや不安定な滴下のおそれなくなり、均一な高さのバンパ形成が容易に可能となる。

第3の発明では、インクジェット方式によりフィルムキャリアのリード内方端部にバンパを形成するようにしたので、従来極めて煩雑であったバンパ付きフィルムキャリアの製造を大幅に簡略化することができる。それ故、著しい工数削減と歩留まり向上を図れる。

第4図の発明では、電氣的接続部上に付着した導体ペーストに加熱・溶融を施すようにしたので、一様な円丘状に整形されたバンパが得られる。従って、その高さがより均一化され、信頼性がさらに高められる。

#### 4. 図面の簡単な説明

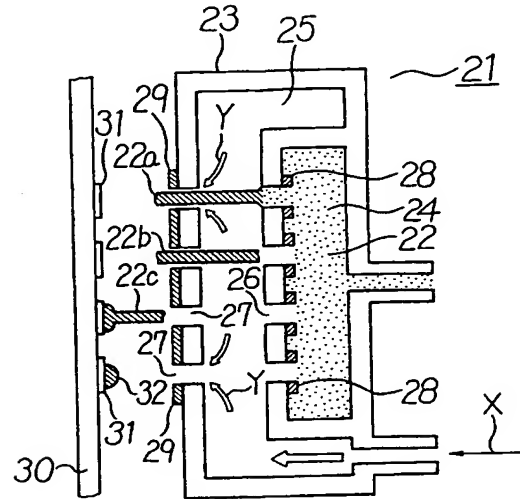
第1図は本発明の第1の実施例におけるバンパの形成方法を示す断面図、第2図(a)～(c)は従来のバンパの形成方法を示す工程図、第3図(a)～(e)は従来の他のバンパ形成方法を示す工程図、第4図は本発明の第2の実施例におけるバンパの形成方法を示す断面図、及び第5図は

第4図のフィルムキャリアの平面図である。

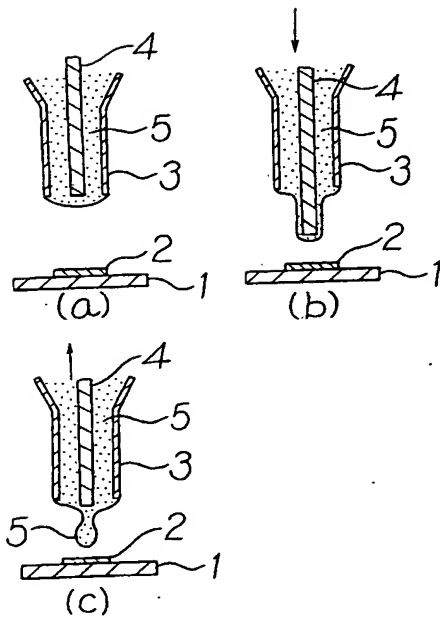
21、46……インクジェットプリンタ、22  
……導体ペースト、23……ヘッド、30……半  
導体素子、31……電極パッド、32、47……  
バンク、41……フィルムキャリア、43……リ  
ード。

出願人 沖電気工業株式会社  
代理人弁理士 柿本恭成

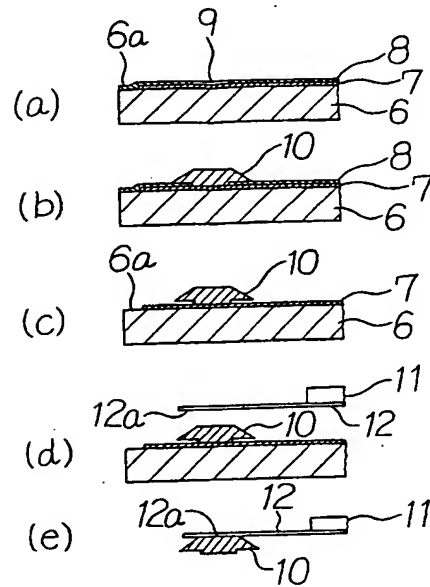
21: インクジェットプリンタ 30: 半導体素子  
22: 導体ペースト 31: 電極パッド  
23: ヘッド 32: バンク



本発明のバンクの形成方法  
第1図

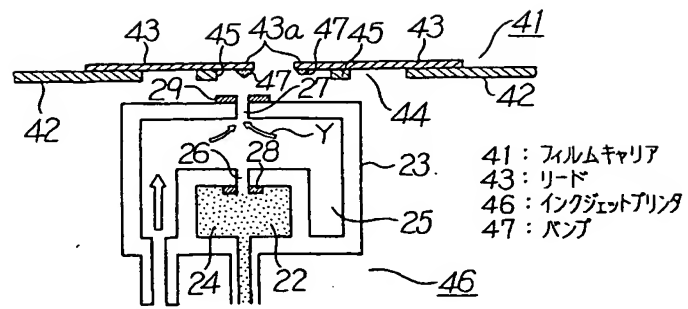


従来のバンクの形成方法  
第2図

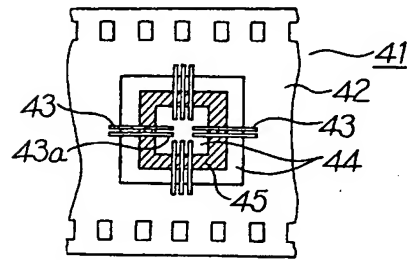


従来の他のバンク形成方法  
第3図





本発明の他のポンプ形成方法  
第4図



第4図のフィルムキャリアの平面図  
第5図